

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-160183

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和62年(1987)7月16日

C 02 F 1/04  
3/28  
11/04  
11/12

F-8215-4D

Z-7432-4D

Z-6703-4D

A-6703-4D

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 し尿処理方法

⑯ 特 願 昭61-665

⑰ 出 願 昭61(1986)1月8日

⑱ 発 明 者 片 岡 克 之 藤沢市藤沢4720番地 株式会社荏原総合研究所内

⑲ 出 願 人 株式会社 荏原総合研 藤沢市藤沢4720番地  
究所

⑳ 代 理 人 弁理士 高木 正行 外2名

明 細 書

1. 発明の名称 し尿処理方法

2. 特許請求の範囲

1. し尿にHClを添加して嫌気性消化処理し  
たのち該処理液を蒸発濃縮し、発生する蒸発  
スチームを凝縮することを特徴とするし尿処  
理方法。

2. 前記蒸発濃縮が蒸気圧縮法によるものであ  
る特許請求の範囲第1項記載のし尿処理方法。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、し尿の処理方法に関し、特にし尿を  
極めて合理的に高度に処理することができる方法  
に関するものである。

(従来技術)

し尿の高度処理方法として、本発明者が先に提  
案した特願昭58-34349号(特開昭59-  
160597号公報)が知られている。この先願  
の発明では、し尿処理水となる蒸発スチームの凝

縮水に対し、アンモニアストリップ工程を設ける  
ことが必須要件であった。

(発明が解決しようとする問題点)

しかしながら、先願発明のアンモニアストリッ  
プ工程に流入する蒸発スチームの凝縮水は、アン  
モニア濃度が高濃度であるために、アンモニアス  
トリップ率を非常に高めない限り、NH<sub>3</sub>濃度  
の十分に少ないし尿処理水を得ることができなか  
った。また、ストリップされたアンモニアガスを  
燃焼酸化して、N<sub>2</sub>ガスに転換する工程も、公害  
防止上不可欠となっていた。

本発明は、先願のこのような問題点を解決し、

① アンモニアストリップ工程とアンモニアの燃  
焼工程を不要にし、

② プロセスの構成を先願発明より簡略化し、

③ さらに、従来の嫌気性処理プロセスでは不可  
能とされていたBODとアンモニアの同時除去  
を合理的に実現する、

新規な方法を提供することを課題としている。

(問題点を解決するための手段)

本発明は、し尿にHClを添加して嫌気性消化処理したのち該処理液を蒸発濃縮し、発生する蒸発スチームを凝縮することを特徴とするし尿処理方法である。

(実施例)

本発明の一実施例を図面を参照しながら説明すれば、し尿1はスクリーン2によってし渣3が除去されたのち、その除渣し尿4はHCl5の添加を受けて嫌気性消化工程6に導かれ、メタン発酵処理を受ける。

除渣し尿4に添加する物質をHClに特定するのは、本発明において本質的に意義があり、 $H_2SO_4$ 、 $HNO_3$ 、 $H_2CO_3$ （又は $CO_2$ ガス）等では本発明の目的を達成することは不可能である。即ち、本発明では、し尿にHClを添加し、し尿中の $NH_4^+$ イオンを $NH_4Cl$ として固定した状態で嫌気性消化することがポイントである。HClに代えて、 $H_2SO_4$ を使用すると、 $SO_4^{2-}$ イオンが嫌気性消化工程内に存在する硫酸還元菌によって $H_2S$ に還元されてしまうので、 $NH_4^+$ イオンを固定す

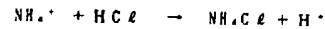
かくて、嫌気性消化工程6においては、前述したように、メタン菌に対して毒性をもつ $NH_4^+$ イオンが $NH_4Cl$ として固定されているので、活発なメタン発酵反応が進行し、BOD成分がメタンガスを主成分とする消化ガス7に転換されて除去される。

次に、嫌気性消化工程6で処理された嫌気性消化残物8は、遠心分離機9によって消化分離液10（消化脱離液）と濃縮消化汚泥11とに固液分離され、濃縮消化汚泥11の大部分は返送汚泥12として嫌気性消化工程6にリサイクルされ、少量の余剰消化汚泥13はスクリーン2で除去されたし渣3と混合されたのち、カチオンポリマなどの脱水助剤14が添加されてスクリーブレス脱水機15で脱水され、水分50～55%の低水分の脱水ケーキ16に変換される。このように低水分の脱水ケーキ16が得られるのは、し渣3がほとんど繊維分であるために、効果的な脱水助剤として作用するからである。

なお、遠心分離機9で分離された消化分離液10

ることが不可能である。また、 $HNO_3$ を使用すると、 $NO_3^-$ イオン中の酸素によりメタン菌がダメージを受けてしまう（ $NO_3^-$ として50mg/l以上でメタン発酵を阻害する）。さらに、 $H_2CO_3$ （又は $CO_2$ ガス）では、 $NH_4^+$ イオンの固定化力が極めて小さい。したがって、除渣し尿4に添加する物質は、HClに特定される。

しかして、HClの添加量としては、HCl添加後の除渣し尿4のpHが6～7の範囲になるように添加するのが好ましく、より好適な方法としては、し尿中の $NH_4^+$ イオン濃度を測定し、



の化学反応式より、 $NH_4^+$ イオンのモル濃度に対してHClを1モル以上添加する。

また、HCl5の添加を受けた除渣し尿4が導入される嫌気性消化工程6としては、現在し尿処理の分野で採用されている槽タイプのコンベンショナルな装置の他に、嫌気性流動層法、嫌気性伊床法、嫌気性接触法（別名、嫌気性活性汚泥法）を採用することができる。

は、必要に応じて、曝気槽17に導かれてエアレーションされ、消化分離液10中に含まれる硫化物、臭気成分及び少量の残留BOD（500mg/l以下）を、生物学的、化学的に酸化除去するとよい。

この曝気槽17からの流出液18（又は消化分離液10）は、さらに蒸発濃縮工程19に供給される。蒸発濃縮工程19では、公知の各種蒸発法を利用することができるが、省エネルギー的には蒸気圧縮法を利用するのが好ましい。蒸気圧縮法を利用した場合、供給された液はスチーム加熱によって蒸発され、発生する蒸発スチーム20はスチームコンプレッサー21によって圧縮昇温されて昇温スチーム22となる。この昇温スチーム22は蒸発濃縮工程19の間接加熱部23の加熱源として利用されたのち凝縮し、この凝縮水24は、し尿1が極めて高度に浄化処理された処理水として、放流もしくは地下浸透される。

このように、本発明では、し尿にHClを添加してアンモニアの形態を固定アンモニアに転換し

た状態で嫌気性消化処理し、この消化液を蒸発濃縮するように構成したので、蒸発スチーム20中にアンモニアガスはほとんど同伴せず、この結果、前述した先願発明（特開昭59-160597号公報）のように、凝縮水24に対してアンモニアストリップを行ってストリップされたアンモニアガスを燃焼酸化して $N_2$ ガスに転換させるという、煩雑な操作が不要になる。また、 $HCl$ によって $NH_4^+$ イオンを固定化した消化液を蒸発濃縮すると、蒸発濃縮時における伝熱面へのスケール生成が著しく減少するという重要な効果が認められた。

しかして、蒸発濃縮工程19から排出される濃縮液25（流量はし尿処理量100  $kg/d$ において約3  $kg/d$ 程度である）は、ドラムドライヤなどを使用した蒸発乾固工程26に供給され、嫌気性消化工程6で発生する消化ガス7を燃料とするボイラー27から発生したスチーム28によって蒸発乾固され、 $NaCl$ 、 $NH_4Cl$ 、 $H_3PO_4$ を主成分とする乾物29となって処分される。

なお、ボイラー27からのスチーム28は、凝

縮して凝縮水30となるが、95℃程度の温度を持つから、嫌気性消化工程6で除渣し尿4を30～35℃に加温するのに利用し、また、蒸発乾固工程26にて濃縮液25から蒸発するスチームも、大気中に散逸させずに嫌気性消化工程6での前記加温に利用するのがよい。

なお、蒸発濃縮工程19からの凝縮水24中のアンモニア濃度は20  $mg/l$ 以下と少量であるが、さらに高度のアンモニア除去が要求される場合には、凝縮水24をイオン交換法又はブレイクポイントクロリネーション法等で処理すれば、微量のアンモニアは容易に除去される。

（発明の効果）

以上述べたように、本発明によれば、容易にし尿を高度処理することが可能になり、次に列記するような有益なる効果を奏するものである。

① 処理水となる蒸発スチームの凝縮水中のアンモニアを除去するストリップ工程が不要になり、またストリップされたアンモニアガスを $N_2$ ガスに転換する燃焼酸化工程も不要になる。

きるから、熱利用の合理化が実現できる。

#### 4. 図面の簡単な説明

図面は本発明の一実施例を示す系統説明図である。

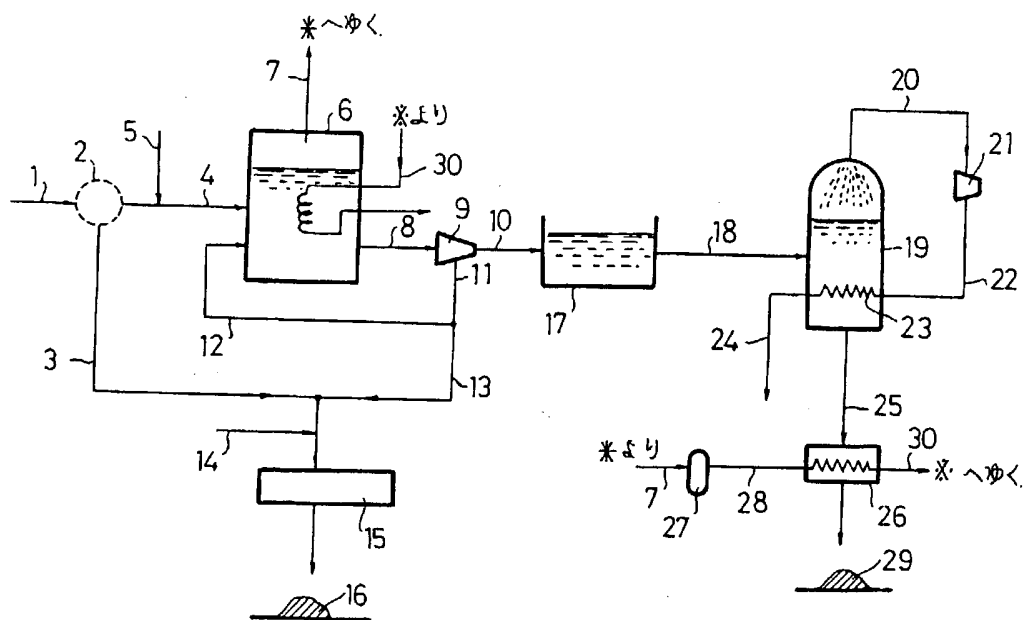
1…し尿、2…スクリーン、3…し渣、4…除渣し尿、5… $HCl$ 、6…嫌気性消化工程、7…消化ガス、8…嫌気性消化残物、9…遠心分離機、10…消化分離液、11…濃縮消化汚泥、12…返送汚泥、13…余剰消化汚泥、14…脱水助剤、15…スクリーブレス脱水機、16…脱水ケーキ、17…曝気槽、18…流出液、19…蒸発濃縮工程、20…蒸発スチーム、21…スチームコンプレッサー、22…昇温スチーム、23…間接加熱部、24…凝縮水、25…濃縮液、26…蒸発乾固工程、27…ボイラー、28…スチーム、29…乾物、30…凝縮水。

② 従来のし尿の嫌気性消化プロセスは、活性汚泥法のような多大なエアレーション動力を全く必要とせずにBOD除去が可能であるという長所がある反面、アンモニア性窒素は除去できないという重大欠点をかかえているが、本発明ではBODの除去とアンモニア性窒素の同時除去を合理的に実現できる。

③ し尿の高度処理水となる蒸発凝縮水に $NH_4^+$ イオンが微量に残留してきても、この凝縮水中には $NH_4^+$ イオン以外の物質が存在せず、妨害因子がないために、イオン交換法やブレイクポイントクロリネーション法等によって $NH_4^+$ イオンを極めて容易に除去できる。

④ 蒸発濃縮工程における伝熱面へのスケール生成が著しく減少される。

⑤ 従来、嫌気性消化処理で発生する消化ガスは、単に該消化処理の加温にしか利用されなかったが、本発明では、このような加温に消化ガスを利用するばかりでなく、蒸発濃縮工程から排出される濃縮液の蒸発用熱源としても有効利用で



PAT-NO: JP362160183A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 62160183 A  
TITLE: METHOD FOR TREATING EXCRETION  
PUBN-DATE: July 16, 1987

INVENTOR-INFORMATION:  
NAME  
KATAOKA, KATSUYUKI

INT-CL (IPC): C02F001/04, C02F003/28 , C02F011/04 ,  
C02F011/12

US-CL-CURRENT: 210/631

ABSTRACT:

PURPOSE: To simplify a process and to make it possible to simultaneously remove BOD and ammonia, by adding hydrochloric acid to excretion to apply anaerobic digestive treatment thereto and performing the evaporative concn. of the resulting digestion liquid.

CONSTITUTION: After the excretion residue 3 of excretion 1 is removed by a screen 2, the filtered excretion receives the addition of HCl 5 and is introduced into an anaerobic digestion process 6 to receive methane fermentation treatment. When HCl is added to the residue removed excretion 4, the  $\text{NH}_4^+$  ion in excretion can be immobilized, so  $\text{NH}_4\text{Cl}$  and active methane fermentation reaction advances and a BOD component is converted to digestion gas 7 based on methane gas to be removed. The anaerobic digestion residue 8 treated in the anaerobic digestion process 6 is subjected to solid-liquid separation and the separated

digestion liquid 10  
is supplied to an evaporative concn.process through an  
aeration tank 17 if  
necessary and evaporated steam 20 generated by the heat of  
steam is utilized as  
a heating source to be converted to condensed water 24.

COPYRIGHT: (C)1987,JPO&Japio

----- KWIC -----

Abstract Text - FPAR (2):

CONSTITUTION: After the excretion residue 3 of excretion  
1 is removed by a  
screen 2, the filtered excretion receives the addition of  
HCl 5 and is  
introduced into an anaerobic digestion process 6 to receive  
methane  
fermentation treatment. When HCl is added to the residue  
removed excretion 4,  
the NH<SB>4</SB><SP>+</SP> ion in excretion can be  
immobilized, so  
NH<SB>4</SB>Cl and active methane fermentation reaction  
advances and a BOD  
component is converted to digestion gas 7 based on methane  
gas to be removed.  
The anaerobic digestion residue 8 treated in the anaerobic  
digestion process 6  
is subjected to solid-liquid separation and the separated  
digestion liquid 10  
is supplied to an evaporative concn.process through an  
aeration tank 17 if  
necessary and evaporated steam 20 generated by the heat of  
steam is utilized as  
a heating source to be converted to condensed water 24.

International Classification, Secondary - IPCX (1):  
C02F003/28